

RESPOSTA DA CULTURA DA SOJA A POTÁSSIO E RELAÇÕES
ENTRE FATORES DA PLANTA E DO SOLO

Sírio Wiethölter

Maria Armanda O. Ciprandi

Objetivos

1. Determinar o efeito de doses de potássio na produção de matéria seca, no rendimento de grãos e no teor de potássio na planta e nos grãos.
2. Determinar a dose de potássio de máximo retorno econômico.
3. Determinar relações entre fatores da planta e fatores do solo relacionados à disponibilidade de potássio no solo.

Metodologia

O experimento foi instalado no Latossolo Vermelho Escuro Distrófico, pertencente à unidade de mapeamento Passo Fundo, na propriedade do Sr. Sérgio Zannatta, Passo Fundo, RS. Na cultura do trigo, anterior à soja, foram aplicadas as seguintes doses de K_2O , em kg/ha: 0, 50, 100, 150 e 200. O delineamento experimental foi blocos ao acaso com quatro repetições. O tamanho das parcelas foi 5,0 m de largura e 15,5 m de comprimento. Os fertilizantes foram aplicados manualmente, a lanço, antes da semeadura do trigo, em junho de 1989, sendo incorporados com arado de discos, a 15 a 20 cm de profundidade. Em seguida, realizou-se o preparo do solo com grade alternativa e a semeadura do trigo. Anteriormente à aplicação dos fertilizantes, o solo das parcelas foi analisado, em amostras coletadas nas profundidades de 0 a 20, 20 a 40 e 40 a 60 cm de profundidade (Tabela 1). Após a colheita do trigo, foi semeada soja, cultivar BR-4, no sistema de plantio direto, com distância entre linhas de 50 cm e aplicação de 100 kg de P_2O_5 /ha.

No estágio de início de formação dos grãos, foram coletadas amostras de solo e plantas em 1,5 m², em 3 sub-amostras por parcela, para a determinação da matéria seca e o teor de K na planta. Na mesma ocasião, foram também coletadas amostras das folhas superiores. Na colheita, foram coletadas amostras de solo, de 0 a 20 cm de profundidade. Os métodos de análise de K do solo utilizados

constam na Tabela 4.

Resultados e discussão

Na Tabela 2, constam os dados de rendimento de matéria seca e de grãos, os teores de K na matéria seca e nos grãos, a quantidade de K exportada e o teor de K nas folhas. Verificou-se incremento significativo na produção de matéria seca até 50 kg de K_2O /ha e uma tendência de aumento até a dose 200 kg de K_2O /ha. As diferenças no teor de K na matéria seca foram significativas entre as doses de 50 a 200 de K_2O , variando de 0,45 a 0,88 % de K. Com base nos dados de matéria seca e no teor de K desta, calculou-se a quantidade de K contido na parte aérea das plantas no estágio de início de formação do grão, variando esta quantidade de 15,3 a 63,2 kg de K/ha. Os incrementos nos rendimentos de grãos foram significativos até a dose 150 kg de K_2O /ha, tendo a produção variado de 769 a 2488 kg/ha. O teor de K no grão não foi influenciado significativamente pelas doses de K_2O aplicadas, oscilando de 1,58 a 1,76 % K. Em função do rendimento de grãos e do seu teor em K, calculou-se as quantidades de K_2O exportadas pelos grãos, variando de 14,6 na dose zero a 52,5 kg de K_2O /ha na dose 200 kg de K_2O /ha. O teor de K na folha não apresentou incremento significativo da dose zero a 100 kg de K_2O /ha, sendo estas concentrações significativamente inferiores às obtidas com as doses 150 e 200 kg de K_2O /ha. As diferenças no teor de K nas folhas não foram significativas até a dose de 100 kg de K_2O /ha. O teor na folha nas três doses iniciais (0, 50, 100), no entanto, foi estatisticamente inferior à concentração de K encontrada nas doses 150 e 200 kg de K_2O /ha. A amplitude dos teores foi de 0,48 a 0,77 % de K.

Com base nos dados de rendimento e nas doses de K_2O aplicadas, foram desenvolvidas as equações da Tabela 3 e a Figura 1, verificando-se um ajuste das equações aos dados com um valor r^2 superior a 0,92. Utilizando uma relação de preços de kg de K_2O /kg de soja igual a 2,7, calculou-se as doses para máximo retorno por área (MRA) igual a 143 kg de K_2O /ha para a equação quadrática e 181 kg de K_2O para a equação raiz quadrada. Apesar do ajuste ter sido semelhante para as duas equações e os procedimentos de cálculo do MRA serem adequados, os valores obtidos se diferenciaram em 38 kg de K_2O /ha. Porém, considerando os dados da Tabela 2, verifica-se que a dose de MRA deve situar-se entre 100 e 150 kg/ha, pois houve incremento significativo no rendimento somente até a dose de 150 kg de K_2O /ha. Cerrato e Blackmer (1990) sugerem procedimentos para a es-

colha da dose de máximo retorno quando equações de ajuste semelhante conferem doses de máximo retorno diferentes.

Na Tabela 4 constam os valores dos coeficientes de determinação entre fatores da planta e fatores do solo. Verificou-se que a dose correlacionou-se bem com os fatores da planta (MS, REND, KPLAN e KFOL). Com relação aos fatores do solo (KMS, KG e CLI), verificou-se que o valor de CLI [teor de K na solução do solo determinado pelo método do equilíbrio do solo com $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$], de amostras coletadas na antese do trigo (cultura anterior), correlacionou-se melhor com os fatores da planta do que os teores de K determinados pelo método de Mehlich (KMS e KG).

LITERATURA CITADA

- CERRATO, M.E.; BLACKMER, A.M. Comparison of models for describing corn yield response to nitrogen fertilizer. **Agronomy Journal**, Madison, v.82, n.1, p.138-143, 1990.
- TEDESCO, M.J.; VOLKWEISS, S.J.; BOHNEN, H. **Análises de solo, plantas e outros materiais.** Porto Alegre : UFRGS, 1985. 188p. (UFRGS-Departamento de Solos. Boletim Técnico, 5).
- WIETHÖLTER, S. **Predicting potassium uptake by corn in the field using the strontium nitrate soil testing method and a diffusion-controlled uptake model.** Madison : University of Wisconsin, 1983. 244p. Tese Doutorado.

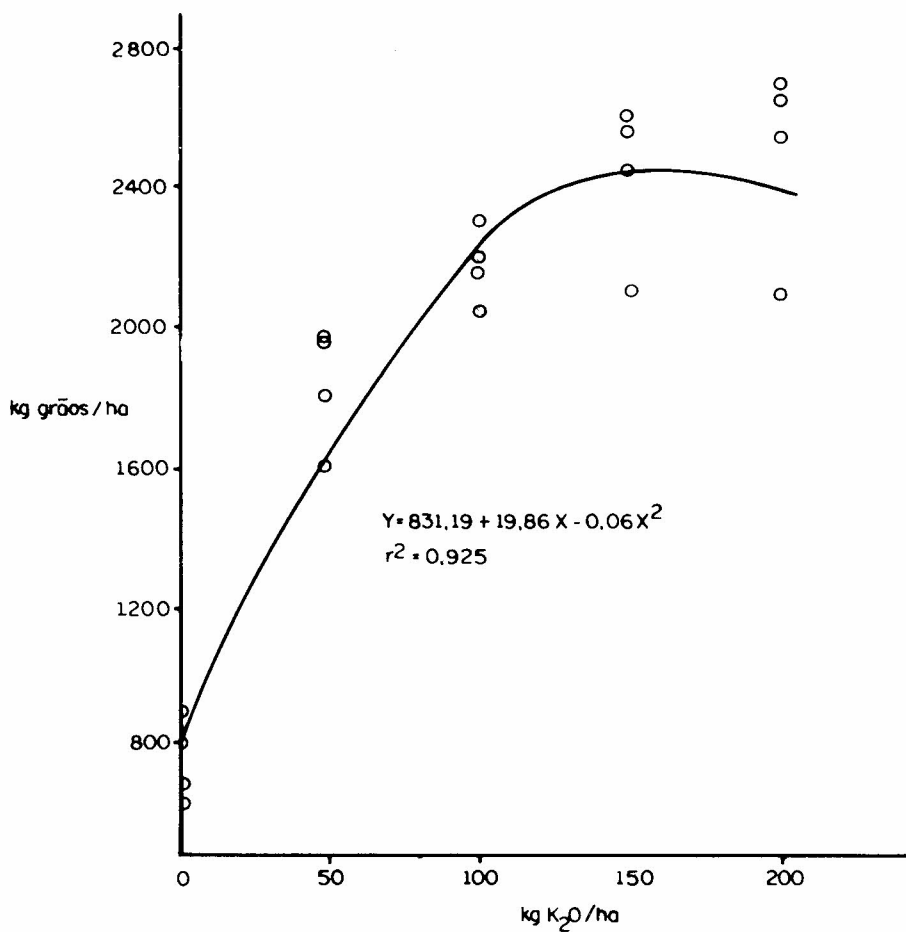


Figura 1. Efeito de potássio no rendimento de soja. EMBRAPA-CNPT, 1990

Tabela 1. Teores médios de amostras de solo coletadas antes da cultura de trigo (cultura anterior). EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1990¹

Profundidade	Argila	pH	Índice SMP	P	K ⁺	Matéria orgânica	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺
--cm--	---%---			-----ppm----		---%---	-----me/dL-----		
0-20	43	6,0	6,1	19	37	4,8	6,9	2,9	0,0
20-40	67	5,0	5,2	6	24	3,8	2,7	1,4	2,1
40-60	72	5,0	5,1	5	22	3,3	2,0	1,2	2,7

¹ Amostras coletadas com trado manual, na profundidade de 0 a 20 cm, e com o trado hidráulico Giddings, nas demais. Os procedimentos analíticos utilizados são os de análise de rotina (Tedesco et al. 1985).

Tabela 2. Efeito de doses de K na produção de matéria seca, no teor de K na planta e no rendimento de grãos de soja. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1990

Dose de K ₂ O ¹	Matéria seca ²	K na M.S. ^{3,7}	K na planta	Rendimento de grãos ⁴	K no grão ^{5,7}	K ₂ O removido	K na folha ^{6,7}
-----kg/ha-----		--%--	-----kg/ha-----		--%--	--kg/ha--	-----%---
0	3389 d ⁸	0,45 d	15,3	769 d	1,58	14,6	0,48 b
50	5500 c	0,52 d	28,6	1822 c	1,59	34,8	0,51 b
100	6063 bc	0,62 c	38,2	2168 b	1,64	42,7	0,57 b
150	6888 ab	0,80 b	54,4	2418 a	1,64	47,6	0,71 a
200	7182 a	0,88 a	63,2	2488 a	1,76	52,5	0,77 a
Média	5804	0,66	39,9	1933	1,64	38,4	0,61
C.V. %	10,4	6,9	-	7,6	4,9	-	12,4

¹ Aplicado antes da semeadura do trigo (cultura anterior).

² Plantas coletadas no início de formação do grão.

³ Teor na matéria seca.

⁴ Ajustado para 13 % de umidade.

⁵ Diferenças não significativas pelo teste de Duncan a 5 % de probabilidade.

⁶ Folhas superiores coletadas no início de formação do grão.

⁷ Determinação por digestão com H₂O₂ e H₂SO₄ (Tedesco et al. 1985).

⁸ Valores acompanhados pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5 % de probabilidade.

Tabela 3. Equações de regressão entre rendimento (Y) e doses de K₂O (X) e doses de máximo retorno. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1990

Equação de regressão	r ²	Prob > F	MRA ¹
-----kg K ₂ O/ha-----		---%---	-kg/ha-
Y = 831,19 + 19,86 X - 0,06 X ²	0,925	0,0001	143
Y = 764,55 + 180,68 X ^{1/2} - 4,02 X	0,940	0,0001	181

¹ Dose de máximo retorno por área considerando uma relação de preços de 2,7, em julho de 1990.

Tabela 4. Matriz de correlação (r^2 de regressão linear) entre fatores da planta de soja e do solo, usando o procedimento RSQUARE CORR do SAS. EMBRAPA-CNPT, 1990

CORR	DOSE ¹	KMS ²	KG ³	CL1 ⁴
	-----r ² -----			
DOSE ¹	1,000	0,682	0,074	0,877
MS ⁵	0,873	0,433	- 0,083	0,772
REND ⁶	0,883	0,410	- 0,173	0,686
KPLAN ⁷	0,951	0,596	- 0,056	0,870
KFOL ⁸	0,806	0,852	0,387	0,900
KGRÃO ⁹	0,591	0,761	0,283	0,574

¹ Dose de K₂O aplicada antes da semeadura do trigo (cultura anterior), kg/ha.

² Teor de K no solo de amostras coletadas no início de formação do grão, método de Mehlich, ppm.

³ Teor de K no solo de amostras coletadas na colheita, método de Mehlich, ppm.

⁴ Teor de K na solução do solo de amostras coletadas na antese do trigo (cultura anterior), método do equilíbrio do solo com Sr(NO₃)₂, mmol/cm³ solução X 10⁴ (Wiethölter 1983).

⁵ Matéria seca da parte aérea no início de formação do grão de soja, kg/ha.

⁶ Rendimento de grãos de soja ajustado para 13 % de umidade, kg/ha.

⁷ Teor de K na parte aérea, no início de formação do grão, %.

⁸ Teor de K nas folhas superiores, no início de formação do grão, %.

⁹ Teor de K no grão, na colheita, %.